

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-356532
(P2000-356532A)

(43)公開日 平成12年12月26日 (2000. 12. 26)

(51)Int.Cl.⁷ 識別記号

G 0 1 D 5/36

B 4 1 J 19/18

B 6 5 H 7/14

F I

G 0 1 D 5/36

B 4 1 J 19/18

B 6 5 H 7/14

テ-マ-ト* (参考)

B 2 C 4 8 0

E 2 F 1 0 3

3 F 0 4 8

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平11-166932

(22)出願日 平成11年6月14日 (1999. 6. 14)

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 斉藤 一夫

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72)発明者 内山 行宏

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74)代理人 100093388

弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

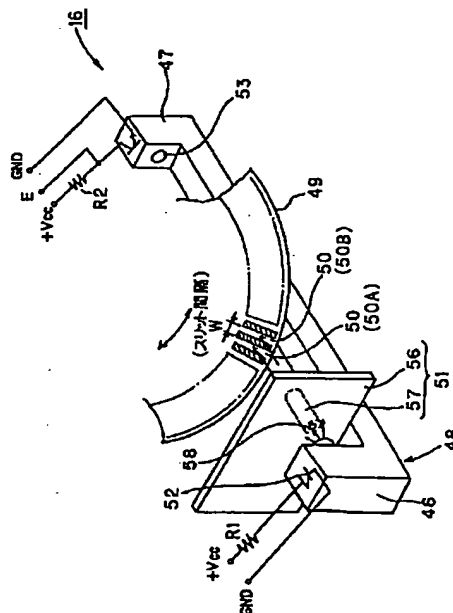
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 エンコーダ装置、シート搬送装置及び印刷装置

(57)【要約】

【課題】 安価で高分解能なエンコーダ装置を提供すること。

【解決手段】 発光部46と受光部47が所定距離離れて配置されたフォトインタラプタ48と、駆動ローラ26に回転一体に設置されると共に、発光部と受光部間の光軸を直交して横切り、且つ多数のスリット50を備えたスリット板49とを有するエンコーダ装置16において、受光部が単一のフォトランジスタ53を備えて構成され、発光部と受光部との間には、発光部から放射された光をスリット板の互いに隣接する2つのスリットにのみ照射可能とする遮光部材51が配置され、スリット板と受光部との距離Lは、スリット板の互いに隣接する2つのスリットを通過した光が干渉して受光部上に結像する干渉縞の互いに隣接する明線と暗線との間隔Zを、受光部を構成するフォトランジスタの一辺の長さN以上とするように設定されたものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 発光部と受光部が所定距離離れて配置されたフォトインタラプタと、回転体に回転一体に設置可能とされるとともに、上記発光部と上記受光部間の光軸を略直交して横切り、且つ多数のスリットを備えたスリット板とを有し、上記発光部から放射されて上記スリットを通過する光を上記受光部が受光することにより、上記回転体の回転量を検出するエンコード装置において、上記受光部が単一の受光素子を備えて構成され、上記発光部と上記受光部との間には、上記発光部から放射された光を上記スリット板の互いに隣接する二つの上記スリットにのみ照射可能とする遮光部材が配置され、更に、上記スリット板と上記受光部との距離は、上記スリット板の互いに隣接する二つの上記スリットを通過した光が干渉して上記受光部上に結像する干渉縞の互いに隣接する明線と暗線との間隔を、上記受光部を構成する受光素子の大きさ以上とするように設定されたことを特徴とするエンコード装置。

【請求項2】 上記遮光部材は、遮光板の穴部に筒体が固着され、この筒体の内径が、フォトインタラプタの発光部から照射された光をスリット板の互いに隣接する二つの上記スリットにのみ照射可能な寸法に設定されたものであることを特徴とする請求項1に記載のエンコード装置。

【請求項3】 駆動ローラと従動ローラによりシートを挟持可能とし、上記駆動ローラの駆動により上記シートを搬送可能とするとともに、エンコード装置を有し、このエンコード装置は、発光部と受光部が所定距離離れて配置されたフォトインタラプタと、上記駆動ローラに回転一体に設置されるとともに、上記発光部と上記受光部間の光軸を略直交して横切り、且つ多数のスリットを備えたスリット板とを有し、上記発光部から放射されて上記スリットを通過する光を上記受光部が受光することにより、上記駆動ローラの回転量を検出するものであるシート搬送装置において、

上記エンコード装置における上記受光部が単一の受光素子を備えて構成され、

上記発光部と上記受光部との間には、上記発光部から放射された光を上記スリット板の互いに隣接する二つの上記スリットにのみ照射可能とする遮光部材が配置され、更に、上記スリット板と上記受光部との距離は、上記スリット板の互いに隣接する二つの上記スリットを通過した光が干渉して上記受光部上に結像する干渉縞の互いに隣接する明線と暗線との間隔を、上記受光部を構成する受光素子の大きさ以上とするように設定されたことを特徴とするシート搬送装置。

【請求項4】 上記エンコード装置における遮光部材は、遮光板の穴部に筒体が固着され、この筒体の内径が、フォトインタラプタの発光部から照射された光をスリット板の互いに隣接する二つの上記スリットにのみ照

射可能な寸法に設定されたものであることを特徴とする請求項3に記載のシート搬送装置。

【請求項5】 シートに対し所定方向に走査するキャリッジと、

このキャリッジに設置されて上記シートに画像を印刷し記録する記録ヘッドと、

駆動ローラと従動ローラにより上記シートを挟持可能とし、上記駆動ローラの駆動により上記シートを、上記キャリッジの走査方向に対し直交する方向に搬送可能とするとともに、エンコード装置を備えたシート搬送装置とを有し、

上記エンコード装置は、発光部と受光部が所定距離離れて配置されたフォトインタラプタと、上記駆動ローラに回転一体に設置されるとともに、上記発光部と上記受光部間の光軸を略直交して横切り、且つ多数のスリットを備えたスリット板とを有し、上記発光部から放射されて上記スリットを通過する光を上記受光部が受光することにより、上記駆動ローラの回転量を検出するものである印刷装置において、

上記エンコード装置における上記受光部が単一の受光素子を備えて構成され、

上記発光部と上記受光部との間には、上記発光部から放射された光を上記スリット板の互いに隣接する二つの上記スリットにのみ照射可能とする遮光部材が配置され、更に、上記スリット板と上記受光部との距離は、上記スリット板の互いに隣接する二つの上記スリットを通過した光が干渉して上記受光部上に結像する干渉縞の互いに隣接する明線と暗線との間隔を、上記受光部を構成する受光素子の大きさ以上とするように設定されたことを特徴とする印刷装置。

【請求項6】 上記エンコード装置における遮光部材は、遮光板の穴部に筒体が固着され、この筒体の内径が、フォトインタラプタの発光部から照射された光をスリット板の互いに隣接する二つの上記スリットにのみ照射可能な寸法に設定されたものであることを特徴とする請求項5に記載の印刷装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、回転体の回転角を検出するエンコード装置、エンコード装置により駆動ローラの回転角を検出してシートを搬送するシート搬送装置、エンコード装置を備えたシート搬送装置により搬送されるシートに画像（文字を含む）を印刷し記録する印刷装置に関する。

【0002】

【従来の技術】パーソナルコンピュータに接続された印刷装置としてのプリンタには、記録ヘッドを備えたキャリッジが主走査方向（例えばシートの幅方向）に走査し、シート搬送装置が上記シートを副走査方向（例えばシートの縦方向）に搬送させ、記録ヘッドの多数のノズ

ルから上記シートヘインク粒子を噴出することにより、このシートに画像を印刷し記録するインクジェットプリンタが普及している。

【0003】このようなプリンタのシート搬送装置には、従動ローラとの間でシートを挾持して搬送する駆動ローラにエンコーダ装置が設置されたものがある。このエンコーダ装置が駆動ローラの回転角を検出し、プリンタの制御装置が、エンコーダ装置からの入力信号に基づき駆動ローラの回転量と回転速度を制御している。これにより、シート搬送装置はシートを高精度に搬送することができる。

【0004】上記エンコーダ装置は、発光部と受光部とが所定距離離れて配置されたフォトインタラプタと、発光部と受光部間の光軸を直交して横切り、多数のスリットを備えたスリット板とを有して成り、スリット板がシート搬送装置の駆動ローラと回転一体に設けられたものである。フォトインタラプタの発光部から放射されてスリットを通過した光を受光部が受光することにより、駆動ローラの回転角が検出される。

【0005】ところで、プリンタの解像度が180 dpiである場合には、エンコーダ装置の分解能は、この解像度を実現できるものでなければならない。このため、まず、エンコーダ装置のスリット板におけるスリットピッチを、スリットのスリット板における光学半径が駆動ローラの外周半径と同一の場合には、プリンタの解像度180 dpiに対応して $24.5/180=0.14\text{ mm}$ の値に設定している。更に、フォトインタラプタの受光部を、複数の受光素子（例えばフォトダイオード）がアレイ列に配列したものとして構成し、受光部から明瞭な出力信号を発生できるようにして、高感度なフォトインタラプタを構成している。

【0006】このようにして、エンコーダ装置の分解能を確保することにより、シート搬送装置がシートを精度良く搬送できるので、プリンタの上記解像度（180 dpi）を実現できる。

【0007】また、昨今のプリンタには、720 dpiの高解像度を実現したものがある。このようなプリンタに搭載されたエンコーダ装置は、受光部をアレイ列に配列した複数の受光素子（例えばフォトダイオード）により構成して、フォトインタラプタを高感度に設計するとともに、スリット板におけるスリットピッチを、解像度180 dpiのプリンタ仕様のもの（0.14 mm）とし、さらに、エンコーダ制御部が、フォトインタラプタの受光部からの出力信号にソフトウェアによる分周処理を実行して、エンコーダ装置を高分解能に構成している。

【0008】この高分解能なエンコーダ装置によって、シート搬送装置がシートを高精度に搬送でき、プリンタの高解像度720 dpiが実現される。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上述のような、両エンコーダ装置は、適正な分解能または高分解能を実現できるものの、フォトインタラプタの受光部が複数の受光素子をアレイ列に配列して構成されているため、高価なものになってしまう。

【0010】また、高価で高分解能なエンコーダ装置を備えたシート搬送装置は、シートを高精度に搬送できるものの、高価なものになってしまう。

【0011】さらに、高価で高分解能なエンコーダ装置を備えたシート搬送装置を装備するプリンタは、シートを高精度に搬送できるので高解像度を実現できるものの、やはり高価なものになってしまう。

【0012】上述の事情を考慮し、請求項1に記載の発明の目的は、安価で高分解能なエンコーダ装置を提供することにある。また、請求項3に記載の発明の目的は、安価で高精度なシート搬送装置を提供することにある。更に、請求項5に記載の発明の目的は、安価で高解像度な印刷装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、発光部と受光部が所定距離離れて配置されたフォトインタラプタと、回転体に回転一体に設置可能とされとともに、上記発光部と上記受光部間の光軸を略直交して横切り、且つ多数のスリットを備えたスリット板とを有し、上記発光部から放射されて上記スリットを通過する光を上記受光部が受光することにより、上記回転体の回転量を検出するエンコーダ装置において、上記受光部が単一の受光素子を備えて構成され、上記発光部と上記受光部との間には、上記発光部から放射された光を上記スリット板の互いに隣接する二つの上記スリットにのみ照射可能とする遮光部材が配置され、更に、上記スリット板と上記受光部との距離は、上記スリット板の互いに隣接する二つの上記スリットを通過した光が干渉して上記受光部上に結像する干渉縞の互いに隣接する明線と暗線との間隔を、上記受光部を構成する受光素子の大きさ以上とするように設定されたことを特徴とするものである。

【0014】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、上記遮光部材は、遮光板の穴部に筒体が固着され、この筒体の内径が、フォトインタラプタの発光部から照射された光をスリット板の互いに隣接する二つの上記スリットにのみ照射可能な寸法に設定されたものであることを特徴とするものである。

【0015】請求項3に記載の発明は、駆動ローラと従動ローラによりシートを挾持可能とし、上記駆動ローラの駆動により上記シートを搬送可能とするとともに、エンコーダ装置を有し、このエンコーダ装置は、発光部と受光部が所定距離離れて配置されたフォトインタラプタと、上記駆動ローラに回転一体に設置されとともに、上記発光部と上記受光部間の光軸を略直交して横切り、

且つ多数のスリットを備えたスリット板とを有し、上記発光部から放射されて上記スリットを通過する光を上記受光部が受光することにより、上記駆動ローラの回転量を検出するものであるシート搬送装置において、上記エンコーダ装置における上記受光部が単一の受光素子を備えて構成され、上記発光部と上記受光部との間には、上記発光部から放射された光を上記スリット板の互いに隣接する二つの上記スリットにのみ照射可能とする遮光部材が配置され、更に、上記スリット板と上記受光部との距離は、上記スリット板の互いに隣接する二つの上記スリットを通過した光が干渉して上記受光部上に結像する干渉縞の互いに隣接する明線と暗線との間隔を、上記受光部を構成する受光素子の大きさ以上とするように設定されたことを特徴とするものである。

【0016】請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の発明において、上記エンコーダ装置における遮光部材は、遮光板の穴部に筒体が固着され、この筒体の内径が、フォトインタラプタの発光部から照射された光をスリット板の互いに隣接する二つの上記スリットにのみ照射可能な寸法に設定されたものであることを特徴とするものである。

【0017】請求項5に記載の発明は、シートに対し所定方向に走査するキャリッジと、このキャリッジに設置されて上記シートに画像を印刷し記録する記録ヘッドと、駆動ローラと従動ローラにより上記シートを挟持可能とし、上記駆動ローラの駆動により上記シートを、上記キャリッジの走査方向に対し直交する方向に搬送可能とするとともに、エンコーダ装置を備えたシート搬送装置とを有し、上記エンコーダ装置は、発光部と受光部が所定距離離れて配置されたフォトインタラプタと、上記駆動ローラに回転一体に設置されるとともに、上記発光部と上記受光部間の光軸を略直交して横切り、且つ多数のスリットを備えたスリット板とを有し、上記発光部から放射されて上記スリットを通過する光を上記受光部が受光することにより、上記駆動ローラの回転量を検出するものである印刷装置において、上記エンコーダ装置における上記受光部が単一の受光素子を備えて構成され、上記発光部と上記受光部との間には、上記発光部から放射された光を上記スリット板の互いに隣接する二つの上記スリットにのみ照射可能とする遮光部材が配置され、更に、上記スリット板と上記受光部との距離は、上記スリット板の互いに隣接する二つの上記スリットを通過した光が干渉して上記受光部上に結像する干渉縞の互いに隣接する明線と暗線との間隔を、上記受光部を構成する受光素子の大きさ以上とするように設定されたことを特徴とするものである。

【0018】請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の発明において、上記エンコーダ装置における遮光部材は、遮光板の穴部に筒体が固着され、この筒体の内径が、フォトインタラプタの発光部から照射された光をス

リット板の互いに隣接する二つの上記スリットにのみ照射可能な寸法に設定されたものであることを特徴とするものである。

【0019】請求項1または2に記載の発明には、次の作用がある。

【0020】受光部が単一の受光素子を備えて構成され、発光部と受光部との間には、発光部から放射された光を上記スリット板の互いに隣接する二つの上記スリットにのみ照射可能とする遮光部材が配置され、更に、スリット板と受光部との距離は、スリット板の互いに隣接する二つのスリットを通過した光が干渉して受光部上に結像する干渉縞の互いに隣接する明線と暗線との間隔を、受光部を構成する受光素子の大きさ以上とするように設定されたことから、受光部における単一の受光素子が干渉縞の一つの明線のみを受光できる。このため、スリット板のスリットピッチがエンコーダ装置の高分解能に対応して微小に設定されていても、フォトインタラプタの受光部は、単一の受光素子を用いて明瞭な出力信号を発生できるので、安価で高分解能なエンコーダ装置を提供できる。

【0021】請求項3または4に記載の発明には、次の作用がある。

【0022】エンコーダ装置におけるフォトインタラプタの受光部が単一の受光素子を備えて構成され、フォトインタラプタの発光部と受光部との間には、発光部から放射された光をスリット板の互いに隣接する二つのスリットにのみ照射可能とする遮光部材が配置され、更に、スリット板と受光部との距離は、スリット板の互いに隣接する二つのスリットを通過した光が干渉して受光部上に結像する干渉縞の互いに隣接する明線と暗線との間隔を、受光部を構成する受光素子の大きさ以上とするように設定されたことから、受光部における単一の受光素子が干渉縞の一つの明線のみを受光できる。このため、スリット板のスリットピッチがエンコーダ装置の高分解能に対応して微小に設定されていても、エンコーダ装置における単一の受光素子にて構成される安価な受光部が明瞭な出力信号を発生できる。この結果、シート搬送装置は、この安価で高分解能なエンコーダ装置を用いてシートを高精度に搬送でき、しかも安価に構成できる。

【0023】請求項5または6に記載の発明には、次の作用がある。

【0024】エンコーダ装置におけるフォトインタラプタの受光部が単一の受光素子を備えて構成され、フォトインタラプタの発光部と受光部との間には、発光部から放射された光をスリット板の互いに隣接する二つのスリットにのみ照射可能とする遮光部材が配置され、更に、スリット板と受光部との距離は、スリット板の互いに隣接する二つのスリットを通過した光が干渉して受光部上に結像する干渉縞の互いに隣接する明線と暗線との間隔を、受光部を構成する受光素子の大きさ以上とするよう

に設定されたことから、受光部における単一の受光素子が干渉縞の一つの明線のみを受光できる。このため、スリット板のスリットピッチがエンコーダ装置の高分解能に対応して微小に設定されていても、エンコーダ装置における単一の受光素子にて構成される安価な受光部が明瞭な出力信号を発生できる。この結果、この安価で高分解能なエンコーダ装置を備えたシート搬送装置によりシートを高精度に搬送できるので、印刷装置を安価で高解像度に構成できる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図面に基づき説明する。

【0026】図1は、本発明に係る印刷装置の一実施の形態であるインクジェットプリンタを、一部を省略して示す斜視図である。図2は、図1のインクジェットプリンタの側断面図である。

【0027】これらの図に示す印刷装置としてのプリンタ10は、多数の図示しないノズルからシートSへインク粒子を噴出して印刷を実施するインクジェットプリンタであり、キャリッジ11、記録ヘッド12、シート供給装置13、シート搬送装置14、シート排出装置15を有して構成され、シート搬送装置14がエンコーダ装置16を備える。また、プリンタ10は、上述の装置などを取り付けるためのメインフレーム17、第1サブフレーム18、第2サブフレーム19及び一対の左サイドフレーム20、右サイドフレーム（不図示）を備える。

【0028】ここで、シートSは普通紙、コート紙、OHP（オーバーヘッドプロジェクタ）用シート、光沢紙、光沢フィルム等の例えば単票シートである。

【0029】前記シート供給装置13は、図2に示すように、供給ローラ21と、この供給ローラ21に向けてシートSを付勢するホッパ22と、供給ローラ21との間でシートSを挟圧してシートSを分離する分離パッド23とを備えて構成される。上記ホッパ22には、複数枚のシートSがセットされており、このシートSの供給時には、一回転する供給ローラ21へ向けてシートSがホッパ22により押圧され、分離パッド23により分離されて、一枚のシートSのみがシート搬送装置14へ向けて供給される。

【0030】このシート供給装置13からシート搬送装置14へ向けて供給されたシートSは、第1サブフレーム18に取り付けられた下ガイド24と、メインフレーム17に取り付けられた上ガイド25とによりシート搬送装置14へ案内される。

【0031】前記シート搬送装置14は、駆動ローラ26と従動ローラ27とによりシートSを挟持可能とし、駆動ローラ26の駆動によりシートSを副走査方向B（図1）に搬送可能とする。この副走査方向Bは、後述するキャリッジ11の主走査方向Aと直交する方向である。

【0032】駆動ローラ26は、左サイドフレーム20と右サイドフレームに掛け渡されて回転自在に支持され、ローラ駆動系28により回転駆動される。

【0033】このローラ駆動系28は、左サイドフレーム20に取り付けられたローラ駆動モータ31と、図3に示すモータピニオンギア32、中間ギア33及び駆動ローラギア34とを備えてなる。モータピニオンギア32は、ローラ駆動モータ31のモータ軸に回転一体に設置される。また、駆動ローラギア34は、駆動ローラ26の一端部（左サイドフレーム20側の一端部）に押え板35を用いて、エンコーダ装置16における後述のスリット板49とともに、駆動ローラ26に回転一体に取り付けられる。中間ギア33は、左サイドフレーム20に回転自在に支持され、モータピニオンギア32及び駆動ローラギア34に噛み合う。従って、ローラ駆動モータ31の駆動により、モータピニオンギア32、中間ギア33及び駆動ローラギア34を介して駆動ローラ26が回転駆動される。ここで、ローラ駆動モータ31は、DCモータが採用されている。

【0034】また、上記従動ローラ27は、図2及び図3に示すように、一つの上ガイド25に2個回転自在に並置され、これらの上ガイド25は駆動ローラ26の軸方向に複数設けられる。従って、従動ローラ27は、その軸27Aを駆動ローラ26の軸方向と一致させて、駆動ローラ26の軸方向に沿って複数設置される。各上ガイド25は、図2に示すように、メインフレーム17に揺動自在に枢支され、同じくメインフレーム17に支持されたねじりスプリング30により付勢されて、この付勢力により従動ローラ27が駆動ローラ26に圧接される。これにより、従動ローラ27は、駆動ローラ26の回転に対し従動回転可能に構成される。従って、駆動ローラ26と従動ローラ27との間にシートSが供給されると、このシートSは、駆動ローラ26と従動ローラ27とに挟持されて記録ヘッド12の下方向へ搬送される。

【0035】前記キャリッジ11は、図1及び図2に示すように、キャリッジガイド軸36に揺動自在に挿通されると共に、メインフレーム17の上端部17Aに揺動自在に係止される。キャリッジガイド軸36は、左サイドフレーム20と右サイドフレームとに掛け渡されて固定支持されるとともに、駆動ローラ26に平行に配置される。従って、キャリッジ11は、キャリッジガイド軸36及び駆動ローラ26の軸方向と一致する主走査方向Aに、キャリッジガイド軸36廻りに回転することなく移動（走査）可能に設けられる。

【0036】また、このキャリッジ11は、キャリッジ駆動モータ37によりタイミングベルト38を介して走査される。つまり、キャリッジ駆動モータ37は、メインフレーム17の右サイドフレーム側に固定して取り付けられ、このキャリッジ駆動モータ37のモータ軸に駆動プーリ39が回転一体に取り付けられ、更に、メイン

フレーム17の左サイドフレーム20側には従動プーリ40が回転自在に支持される。タイミングベルト38は、これらの駆動プーリ39と従動プーリ40に巻き掛けられ、このタイミングベルト38の図1における上側または下側にキャリッジ11が結合される。従って、キャリッジ駆動モータ37の正転または逆転により、キャリッジ11はタイミングベルト38を介し、キャリッジガイド軸36及びメインフレーム17の上端部17Aに案内されて、主走査方向Aにおける図1の右向きまたは左向きに走査される。

【0037】前記記録ヘッド12は、キャリッジ11の下部に設置され、図示しない多数のノズルを備える。記録ヘッド12は、例えばビエゾ素子を用いたアクチュエータの作用で、これらのノズルからインク粒子を噴出させ、シートSに画像（文字を含む）を印刷して記録する。インクは、キャリッジ11に搭載されたインクタンク41から記録ヘッド12へ供給される。

【0038】記録ヘッド12による記録動作は、キャリッジ11が主走査方向Aに走査する間に、記録ヘッド12のノズルからインク粒子が噴出されることによって一行分の印刷がなされ、この一行分の印刷がなされる毎にシート搬送装置14がシートSを所定量（通常行間分）搬送させ、これらの動作が繰り返されることにより実施される。

【0039】尚、記録ヘッド12の下方にシート案内部材42が配設される。このシート案内部材42には、キャリッジガイド軸36の軸方向に沿う適宜位置に、記録ヘッド12側へ突出する突起部43が形成され、この突起部43は、シートSの下面を支持して記録ヘッド12とシートSとの間隔を規定するものである。シートSの上面にインクが付着してこのシートSに波打ち現象が発生しても、このシートSを好適に搬送できるように、突起部43とシート案内部材42上面との間に、波打ったシートSを収納するものである。

【0040】前記シート排出装置15は、排出駆動ローラ44と従動スターホイール45を備えて構成され、排出駆動ローラ44が第2サブフレーム19の下方に位置付けられる。従動スターホイール45は、第2サブフレーム19に回転自在に支持されると共に、排出駆動ローラ44の軸方向に沿って複数設置される。排出駆動ローラ44及び従動スターホイール45は、両者の間に印刷済みのシートSが搬入されたとき、このシートSをプリ

$$W = 25.4 / 720 = 0.035 \text{ (mm)} \quad \dots (1)$$

に設定されて、エンコーダ装置16が高分解能に構成される。

【0046】前記フォトインタラプタ48は、図3に示すように、左サイドフレーム20に固定された基板55に取り付けられる。このフォトインタラプタ48の発光部46は発光素子、例えば可視赤光を放射する発光ダイオード52（LED）を有して構成される。この発光ダイ

オード52は、図6に示すように、抵抗R1を介して電源電圧 V_{CC} が印加されて発光する。

【0041】ところで、シート搬送装置14が具備する前記エンコーダ装置16は、駆動ローラ26の回転角を検出するものであり、このエンコーダ装置16からの信号により、シート搬送装置14の図示しない制御装置が駆動ローラ26の回転量と回転速度を制御して、シートSを高精度に搬送可能とする。

【0042】このエンコーダ装置16は、図3及び図4に示すように、発光部46と受光部47が所定距離離れて配置されたフォトインタラプタ48と、発光部46と受光部47との図示しない光軸を直交または略直交して横切り、且つ多数のスリット50を備えたスリット板49と、フォトインタラプタ48の発光部46とスリット板49との間に配置された遮光部材51とを有して構成される。

【0043】上記スリット板49は、前述の如く、駆動ローラギア34と共に駆動ローラ26に回転一体に取り付けられる。また、スリット50は、スリット板49の外周縁の内側に、この外周縁に沿って多数形成されたものであり、後述の如く発光部46から放射された光を通過可能とする。これらのスリット50はエッチングにより穿設され、または電子写真印刷により印刷されて形成される。

【0044】ここで、プリンタ10は高解像度、例えば720 dpiに設計され、この解像度を実現するために、シート搬送装置14は高精度にシートSを搬送できるように構成され、このシート搬送装置14の高精度搬送を担保するために、エンコーダ装置16は高分解能に構成されている。そして、このエンコーダ装置16のスリット板49におけるスリット50のスリットピッチWは、エンコーダ装置16の分解能、またはこの分解能の基礎となるプリンタ10の解像度に対応して以下の如く設定される。

【0045】つまり、プリンタ10の解像度をKとし、スリット板49におけるスリット50の光学半径を R_A 、シート搬送装置14における駆動ローラ26の外周半径を R_B とすると、スリット50のスリットピッチWは、

$$W = (2\pi R_A / K) / (2\pi R_B / 25.4) \\ = 25.4 \times R_A / K R_B \text{ (mm)}$$

となる。ここで、 $K = 720$ 、 $R_A = R_B$ とすると、スリットピッチWは

【0047】上記フォトインタラプタ48の受光部47は、フォトダイオードやフォトトランジスタ等の受光素子（本実施の形態ではフォトトランジスタ53）を1個有し、更に、抵抗R2及びR3並びにコンパレータ54を備えて構成される。抵抗R2を介してフォトランジ

スタ53に電源電圧 V_{cc} が印加される。フォトトランジスタ53と抵抗R2間の点Xの電圧が電圧信号Eとしてコンパレータ54の負側端子に加えられ、コンパレータ54の正側端子に、抵抗R3に作用する電圧が加えられる。

【0048】従って、受光部47は、発光部46から放射された光をフォトトランジスタ53が受光していないときには、フォトトランジスタ53に電流が流れないので点Xの電位が高く、このため、コンパレータ54からの出力電圧 V_o が負の一定電圧となり、この電圧信号を出力する。また、発光部46から放射された光をフォトトランジスタ53が受光したときには、受光部47は、フォトトランジスタ53に電流が流れて点Xの電位がほぼ零となるので、コンパレータ54からの出力電圧 V_o が正の一定電圧となり、この電圧信号を出力する。この受光部47から出力される正の電圧信号はパルス信号となり、このパルス信号をカウントすることにより駆動ローラ26の回転角が検出される。

【0049】前記遮光部材51は、図4に示すように、遮光板56及び円筒体57を有して構成され、遮光板56に微小径の丸穴58が形成される。円筒体57は、遮光板56におけるこの丸穴58周囲に固着され、好ましくは、その軸心が丸穴58の中心と一致して設けられる。遮光板56は丸穴58を除き、発光部46から放射

$$r_2 - r_1 = WY/L = m\lambda = \lambda \quad (\because m=1) \quad \dots (2)$$

となる。従って、式(2)を変形して

$$Y = L\lambda/W \quad \dots (3)$$

となり、干渉縞の明線間ピッチYがスリット板49と受光部47との距離Lによって変動することがわかる。

【0052】本実施の形態では、上述のようにして発生した干渉縞の互いに隣接する明線と暗線との間隔Z ($Z = Y/2$) が、受光部47のフォトトランジスタ53における一辺の長さN以上となるように、上記スリット板49と受光部47との距離Lが設定される。即ち、 $Z = Y/2 > N \quad \dots (4)$

を満たすスリット板49と受光部47との距離Lは、式(3)及び(4)から

$$L > 2WN/\lambda \quad \dots (5)$$

となる。例えば、スリット板49におけるスリット50のスリットピッチWを式(1)にて求めた値(第12頁)とし、受光部47におけるフォトトランジスタ53の一辺の長さNを $N = 0.5 \text{ mm}$ とし、発光部46の発光ダイオード52が放射する光の波長を $\lambda = 8.1 \times 10^{-4} \text{ mm}$ とすると、 $L > 2 \times 0.035 \times 0.5 / 8.1 \times 10^{-4} = 43.5 \text{ (mm)}$ となる。

【0053】逆に、 $L = 50 \text{ mm}$ とすると、式(3)から

$$Z = Y/2 = 50 \times 8.1 \times 10^{-4} / 0.035 \times 2$$

された光がスリット板49側へ進行することを遮る。また、円筒体57は、発光部46から放射されて遮光板56の丸穴58を通過した光を、スリット板49における互いに隣接する2つのスリット50にのみ照射可能な内径に設定される。

【0050】従って、フォトインタラプタ48の発光部46から放射された光は、遮光部材51の作用によって、スリット板49における互いに隣接した2つのスリット50にのみ照射され、これらのスリット50を通過した光は、図5に示すように回折して受光部47側へ進行し、互いに干渉して、受光部47のフォトトランジスタ53上に明暗の干渉縞を結像する。この干渉縞の明線間ピッチYは、スリット板49とフォトインタラプタ48の受光部47との距離によって変動する。

【0051】即ち、図5において、スリット板49の互いに隣接する2つのスリット50A、50Bから等距離にある受光部47の結像面59上の点をOとし、結像面59上の任意の点をPとする。発光部46から放射される光の波長を λ とし、スリット50A、50Bからそれぞれ点Pに達した光の光路長をそれぞれ r_1 、 r_2 とする。そして、スリット50Aと50Bとの間隔がスリットピッチWであること、更に、点Oと点Pに互いに隣接した明線が存在することから、ヤングの実験における干渉縞の明線の条件から、

$$= 0.57 \text{ (mm)}$$

となる。従って、このとき、干渉縞の互いに隣接する明線と暗線との間隔Zは、フォトトランジスタ53の一辺の長さNが $N = 0.5 \text{ mm}$ であることから、式(4)を満たし、上記一辺の長さN以上となる。

【0054】このように、受光部47のフォトトランジスタ53上に結像する干渉縞の互いに隣接する明線と暗線との間隔Zが、この受光部47のフォトトランジスタ53における一辺の長さN以上に設定されたことによって、受光部47における単一のフォトトランジスタ53が上記干渉縞の一つの明線のみを受光できるようになる。これにより、フォトインタラプタ48の受光部47は、コンパレータ54から明瞭な出力信号を発生させることができ、このため、エンコーダ装置16は、シート搬送装置14の駆動ローラ26の回転角を高精度に検出できる。

【0055】従って、上記実施の形態によれば、次の効果①～③を奏する。

【0056】①エンコーダ装置16のフォトインタラプタ48における受光部47が単一の受光素子(フォトトランジスタ53)を備えて構成され、発光部46と受光部47の間には、発光部46から放射された光をスリット板49の互いに隣接する2つのスリット50にのみ照射可能とする遮光部材51配置され、更に、スリット板49とフォトインタラプタ48の受光部47との距離

Lは、スリット板49の互いに隣接する2つのスリット50を通過した光が干渉して受光部47上に結像する干渉縞の互いに隣接する明線と暗線との間隔Zを、受光部47を構成する受光素子（フォトランジスタ53）の一辺の長さN以上とするよう設定されたことから、受光部47における単一の受光素子（フォトランジスタ53）が干渉縞の一つの明線のみを受光できる。このため、エンコーダ装置16が高分解能に構成されて、スリット板49のスリット50におけるスリットピッチWが微小に設定されていても、フォトインタラプタ48の受光部47は、単一の受光素子（フォトランジスタ53）を用いて明瞭な出力信号を発生できるので、安価で高分解能なエンコーダ装置16を提供できる。

【0057】②このように、エンコーダ装置16が安価で高分解能に構成されたことから、シート搬送装置14は、このエンコーダ装置16を用いてシートSを高精度に搬送でき、しかも安価に構成できる。

【0058】③更に、安価で高分解能なエンコーダ装置16を備えたシート搬送装置14によりシートSを高精度に搬送できるので、プリンタ10を高解像度（例えば720dpi）に構成でき、しかも安価とすることができる。

【0059】以上、本発明を上記実施の形態に基づいて説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0060】例えば、上記実施の形態のシート搬送装置14は、プリンタ10に適用されたものを述べたが、シートSを搬送する必要がある他の装置（複写機やファクシミリなど）に適用されても良い。更に、エンコーダ装置16は、プリンタ10のシート搬送装置14に限らず、このプリンタ10におけるキャリッジ11の駆動系（キャリッジ駆動モータ37、タイミングベルト38、駆動プーリ39及び従動プーリ40）に適用しても良い。

【0061】

【発明の効果】以上のように、請求項1に記載の発明に係るエンコーダ装置によれば、フォトインタラプタの受光部が単一の受光素子を備えて構成され、発光部と受光部との間には、発光部から放射された光をスリット板の互いに隣接する2つのスリットにのみ照射可能とする遮光部材が配置され、更に、スリット板と受光部との距離は、スリット板の互いに隣接する2つのスリットを通過した光が干渉して受光部上に結像する干渉縞の互いに隣接する明線と暗線との間隔を、受光部を構成する受光素子の大きさ以上とするように設定されたことから、安価で高分解能なエンコーダ装置を提供できる。

【0062】また、請求項3に係るシート搬送装置によれば、駆動ローラの回転角を検出するエンコーダ装置におけるフォトインタラプタの受光部が単一の受光素子を備えて構成され、発光部と受光部との間には、発光部から放射された光をスリット板の互いに隣接する2つのス

リットにのみ照射可能とする遮光部材が配置され、更に、スリット板と受光部との距離は、スリット板の互いに隣接する2つのスリットを通過した光が干渉して受光部上に結像する干渉縞の互いに隣接する明線と暗線との間隔を、受光部を構成する受光素子の大きさ以上とするように設定されたことから、安価で高精度なシート搬送装置を提供できる。

【0063】更に、請求項5に記載の発明に係る印刷装置によれば、シート搬送装置における駆動ローラの回転角を検出するエンコーダ装置におけるフォトインタラプタの受光部が単一の受光素子を備えて構成され、発光部と受光部との間には、発光部から放射された光をスリット板の互いに隣接する2つのスリットにのみ照射可能とする遮光部材が配置され、更に、スリット板と受光部との距離は、スリット板の互いに隣接する2つのスリットを通過した光が干渉して受光部上に結像する干渉縞の互いに隣接する明線と暗線との間隔を、受光部を構成する受光素子の大きさ以上とするように設定されたことから、安価で高解像度な印刷装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る印刷装置の一実施の形態であるインクジェットプリンタを、一部を省略して示す斜視図である。

【図2】図1のインクジェットプリンタを示す側断面図である。

【図3】図1のインクジェットプリンタを左斜め上方から見た斜視図である。

【図4】図3のエンコーダ装置を示す斜視図である。

【図5】図4のエンコーダ装置を原理的に示す概略図である。

【図6】図4のフォトインタラプタの電気回路を示す回路図である。

【符号の説明】

- 10 プリンタ（印刷装置）
- 11 キャリッジ
- 12 記録ヘッド
- 14 シート搬送装置
- 16 エンコーダ装置
- 26 駆動ローラ
- 27 従動ローラ
- 46 発光部
- 47 受光部
- 48 フォトインタラプタ
- 49 スリット板
- 50 スリット
- 51 遮光部材
- 53 フォトランジスタ（受光素子）
- 56 遮光板
- 57 円筒体（筒体）

58 丸穴

A 主走査方向

B 副走査方向

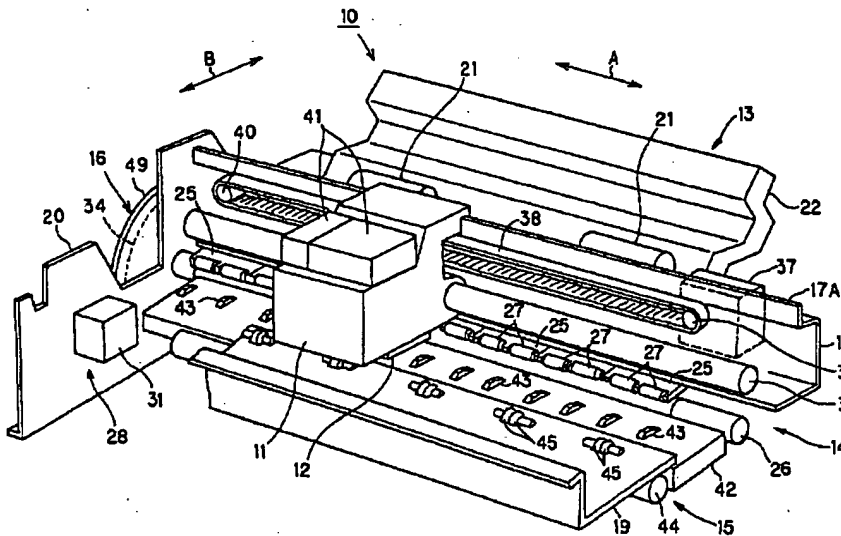
L スリット板と受光部との距離

N フォトトランジスタ (受光素子) の一辺の長さ (大きさ)

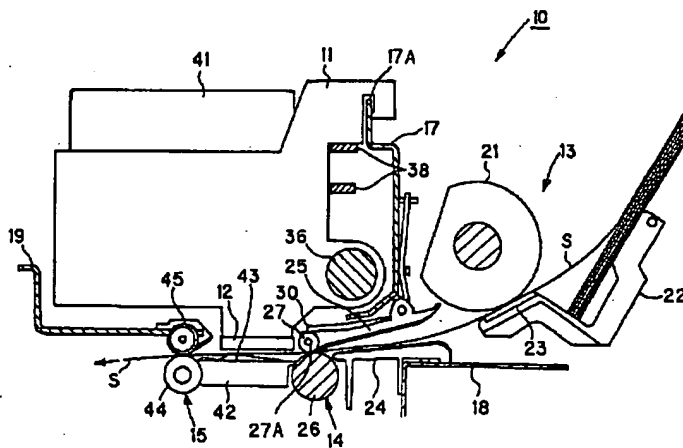
S シート

Z 干渉縞の互いに隣接する明線と暗線との間隔

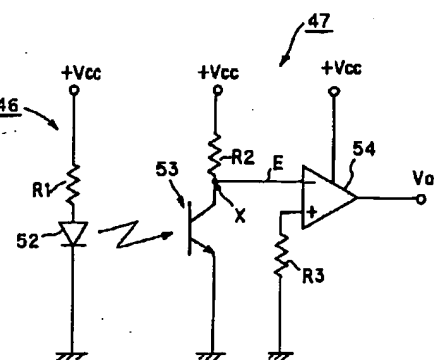
【図1】



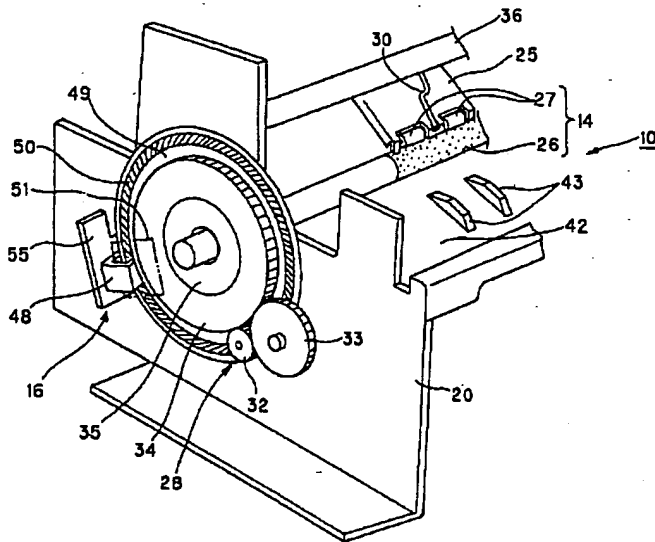
【図2】



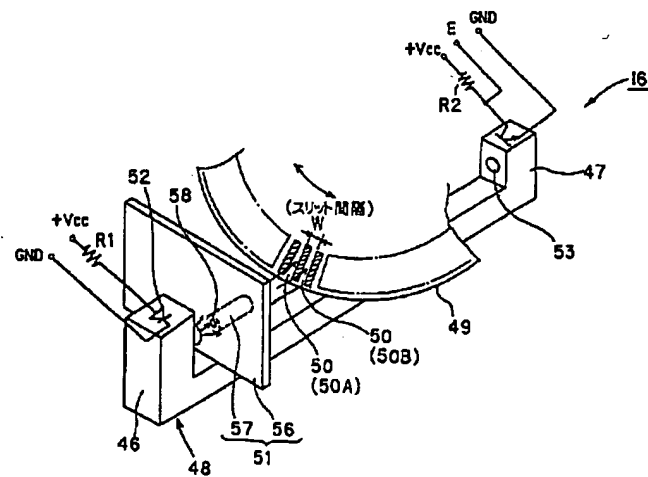
【図6】



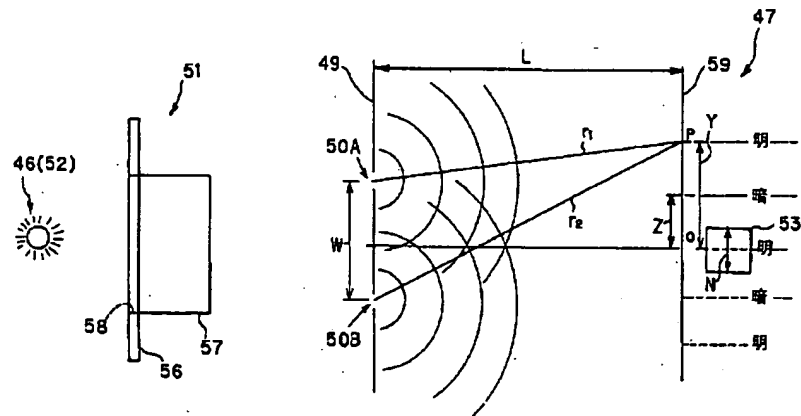
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C480 CA02 CA44 CB32 CB34
2F103 BA37 CA02 CA08 DA01 DA13
EA02 EA12 EB00 EB33 ED04
ED07 FA02
3F048 AA05 AB01 BA26 BB02 BB10
CA03 CC13 DA06 DB13 DC06